

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication : **2 836 667**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
②① N° d'enregistrement national : **02 02634**

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : B 64 C 7/00, B 64 C 25/34

⑫

## BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ TRAIN D'ATERRISSAGE D'AERONEF A SYSTEME AUTONOME DE CARENAGE AEROA-  
COUSTIQUE.

②② Date de dépôt : 01.03.02.

③⑦ Priorité :

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : MESSIER DOWTY SA Société  
anonyme — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 05.09.03 Bulletin 03/36.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 02.07.04 Bulletin 04/27.

⑦② Inventeur(s) : COURTOIS MAUD et DUCOS  
DOMINIQUE.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

⑦③ Titulaire(s) :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER.

FR 2 836 667 - B1



La présente invention concerne le domaine des trains d'atterrissage d'aéronef à jambe de train relevable.

5 Plus particulièrement, l'objet de l'invention concerne un train d'atterrissage dont la jambe comporte un caisson à tige télescopique qui est articulé sur une structure d'aéronef pour pivoter entre une position train haut et une position train bas par l'actionnement d'un vérin de manoeuvre associé, ledit caisson étant en outre  
10 relié à la structure d'aéronef par des éléments de contreventement articulés.

Dans la procédure d'approche d'un aéronef, la sortie des trains d'atterrissage offre une prise au vent qui s'accroît au fur et à mesure que les jambes de train  
15 descendent, jusqu'à leur position train bas verrouillée. Ces éléments en saillie de la partie inférieure du fuselage génèrent inévitablement des bruits aérodynamiques, lesquels sont plus ou moins importants en fonction de l'importance des surfaces concernées.

20 Les contraintes d'environnement amènent les constructeurs à pousser de plus en plus les recherches pour réduire au minimum les nuisances lors des procédures d'approche et en particulier les bruits aérodynamiques. Très schématiquement, on considère maintenant qu'en ap-  
25 proche 50 % des bruits proviennent de la motorisation de l'aéronef, 25 % de la structure dudit aéronef (voilure, volets, dérives), et 25 % du train d'atterrissage. Ces chiffres résultent des progrès considérables accomplis par les motoristes dans la réduction des bruits émis par  
30 les réacteurs, lesquels étaient considérablement plus élevés auparavant. Il s'ensuit que les bruits aérodynamiques de la structure et du train d'atterrissage prennent une importance qu'ils n'avaient pas auparavant.

La présente invention vise à concevoir un train  
35 du type précité dont la géométrie permet une diminution

sensible des bruits aérodynamiques générés lors de la sortie du train, et en particulier par les jambes de train en position train bas.

5 La résolution de ce problème est compliquée par la présence de parties des trains d'atterrissage qui sont généralement fortement génératrices de turbulences, lesquelles turbulences constituent des sources de bruits aérodynamiques indésirables tels que des sifflements plus ou moins stridents.

10 On pourrait certes imaginer fixer des caches déflecteurs anti-turbulences sur différentes parties en saillie, mais cette approche ne donnerait pas pleinement satisfaction dans la mesure où les zones d'articulation ne pourraient pas être concernées, sinon de tels caches  
15 viendraient interférer avec les mouvements de relevage et de sortie du train d'atterrissage. Ceci est encore plus sensible pour l'articulation principale des bras de la contrefiche reliant classiquement la jambe de train à la structure d'aéronef, car d'une part cette zone  
20 d'articulation présente un dimensionnement non négligeable, et par suite est fortement génératrice de turbulences, mais cette zone d'articulation doit pouvoir également rester accessible en position train haut dans la mesure où il faut préserver son accessibilité pour le verrouillage en position train haut du train d'atterrissage  
25 au moyen d'un boîtier d'accrochage fixé dans la soute associée.

L'invention a pour objet de concevoir un train d'atterrissage plus performant, dont la géométrie permet  
30 une forte diminution des bruits aérodynamiques générés lors des procédures d'approche de l'aéronef.

Ce problème est résolu conformément à l'invention grâce à un train d'atterrissage d'aéronef à jambe de train relevable, dont la jambe comporte un caisson à tige  
35 télescopique qui est articulé sur une structure d'aéronef

pour pivoter entre une position train haut et une position train bas par l'actionnement d'un vérin de manoeuvre associé, ledit caisson étant en outre relié à la structure d'aéronef par des éléments de contreventement articulés, le train d'atterrissage comportant un système autonome de carénage aéroacoustique destiné, lorsque la jambe est en position train bas, à recouvrir l'avant d'au moins une partie d'articulation des éléments de contreventement, ledit système de carénage aéroacoustique comprenant un carénage articulé en deux parties complémentaires reliées l'une à l'autre par une articulation dont l'axe est parallèle à l'axe de la partie d'articulation concernée desdits éléments de contreventement.

Le terme « aéroacoustique » est classiquement utilisé par des spécialistes du domaine, pour tous les traitements acoustiques, par des moyens aérodynamiques, visant à diminuer les bruits. Pour les anglo-saxons, la terminologie « carénage aéroacoustique » correspond à l'expression « low noise fairing ».

En particulier, lorsqu'il s'agit d'un train d'atterrissage dont les éléments de contreventement comprennent une contrefiche principale dont un bras supérieur est articulé sur la structure d'aéronef et un bras inférieur est articulé sur l'appendice associé du caisson de la jambe de train, il est particulièrement intéressant de prévoir que le carénage articulé du système autonome de carénage aéroacoustique recouvre, en position train bas, l'avant de la zone d'articulation entre les bras supérieur et inférieur de la contrefiche principale.

Conformément à un mode d'exécution préféré pour ce cas particulier, le carénage articulé comprend deux parties complémentaires, dont une première partie qui est rigidement solidaire du bras inférieur de la contrefiche principale, et une seconde partie qui est reliée par une bielle au bras supérieur de ladite contrefiche, les qua-

tre articulations concernées étant agencés pour former un parallélogramme articulé.

Avantageusement alors, en position train bas, la première partie du carénage articulé recouvre la partie basse du bras inférieur de la contrefiche principale, la partie haute dudit bras inférieur et la partie basse du bras supérieur de ladite contrefiche étant quant à elles recouvertes par la seconde partie dudit carénage articulé. En particulier, la première partie du carénage articulé se termine par un bord relevé enveloppant en partie la zone d'articulation du bras inférieur de la contrefiche principale, l'autre partie de ladite zone d'articulation étant quant à elle recouverte par un carénage rigide associé au caisson de la jambe de train et faisant également partie du système autonome de carénage aéroacoustique.

Avantageusement encore, la seconde partie du carénage articulé présente un bombement central qui, en position train bas, enveloppe l'articulation entre les deux bras de la contrefiche principale. En particulier, ladite seconde partie du carénage articulé présente, du côté intérieur, des raidisseurs longitudinaux concernant au moins la zone du bombement central.

De préférence encore, la bielle de liaison est articulée entre un point d'extrémité de la seconde partie du carénage articulé, et une attache associée fixée sur le bras supérieur de la contrefiche principale en un point complétant le parallélogramme articulé. En particulier, la bielle de liaison pivote autour de son articulation sur l'attache de liaison au bras supérieur, et autour de son point d'accrochage à la seconde partie du carénage articulé, sur une plage d'environ 150° entre les deux positions de ladite bielle correspondant aux positions train haut et train bas de la jambe de train.

La bielle de liaison pourra être une bielle ri-

gide, ou en variante être une bielle réglable en longueur ou une bielle élastique à ressort.

Avantageusement enfin, en position train bas, les deux parties complémentaires du carénage articulé sont  
5 sensiblement dans le prolongement l'une de l'autre.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre et des dessins annexés, concernant un mode d'exécution particulier, en référence aux  
10 figures où :

- la figure 1 est une vue en perspective montrant un train d'atterrissage (en l'espèce un train avant), en position train bas, équipé conformément à l'invention d'un système autonome de carénage aéroacoustique incluant  
15 un carénage articulé en deux parties complémentaires ;

- la figure 2 est une vue en élévation du train précité correspondant à la même position train bas de la figure 1 ;

- les figures 3 et 4 sont des vues respectivement  
20 en perspective et en élévation montrant le train précité dans une position intermédiaire entre les positions train haut et train bas, lesdites vues permettant de mieux apprécier le mouvement relatif des deux parties complémentaires constituant le carénage articulé, avec la bielle de liaison qui y est associée, les quatre points  
25 d'articulation concernés formant un parallélogramme illustré en traits mixtes sur la figure 4 ;

- la figure 5 est une vue en élévation du même train en position train haut, le carénage articulé étant  
30 alors totalement replié sur lui-même ;

- la figure 6 est une vue partielle en perspective de la zone d'articulation de la contrefiche principale en position train bas, cette contrefiche étant vue selon la flèche VI de la figure 1, permettant de mieux  
35 distinguer les moyens de fixation des deux parties cons-

tituant le carénage articulé ;

- la figure 7 est une vue partielle en élévation, montrant, à plus grande échelle, le carénage articulé précité dans sa position repliée sur lui-même, position  
5 qui correspond à la position train haut de la figure 5.

Sur les figures, on distingue un train d'atterrissage d'aéronef T qui est du type à jambe de train relevable. En l'espèce, il s'agit d'une jambe qui est à relevage vertical, c'est-à-dire que son caisson  
10 peut pivoter autour d'un axe transversal perpendiculaire au plan longitudinal médian de l'aéronef. Dans le cas particulier présentement décrit et illustré, il s'agit d'une jambe de train avant, ce qui explique la présence de mécanismes directionnels.

15 On va tout d'abord rappeler brièvement les éléments structurels du train d'atterrissage qui sont de type connu.

Le train d'atterrissage T comporte ainsi une jambe de train 10 comprenant un caisson 11 d'axe X à tige  
20 télescopique 12. La tige télescopique 12 n'est que partiellement représentée, mais il est bien connu de l'homme de l'art que cette tige télescopique se termine par une paire de roues pour une jambe de train avant. La partie haute du caisson 11 comprend deux branches triangulaires  
25 13 qui définissent l'axe transversal d'articulation Y autour duquel peut pivoter la jambe de train 10, entre une position train haut et une position train bas. Le mouvement de la jambe de train entre ces deux positions extrêmes est obtenu par actionnement d'un vérin de manoeuvre  
30 associé 14, mieux représenté sur la vue de la figure 3. Le corps 15 du vérin de manoeuvre 14 est articulé sur un point de la structure d'aéronef non représenté, et la tige 16 du vérin est articulée sur un axe 24 parallèle à l'axe Y de pivotement de la jambe de train 10.

35 On distingue en outre des équipements classiques,

tels qu'une paire de vérins d'axe horizontal 17, montés en push pull, pour commander l'orientation de la paire de roues. On distingue également des éléments d'éclairage tels que les projecteurs 18.1 et 18.2.

5           Le caisson 11 de la jambe de train est en outre relié à la structure d'aéronef par des éléments de contreventement articulés référencés 19. En l'espèce, ces éléments de contreventement comprennent une contrefiche principale 20 constituée d'un bras supérieur 21 et d'un  
10 bras inférieur 22 reliés entre eux au niveau d'une articulation autour d'un axe 23. Le bras supérieur 21 de la contrefiche principale 20 est articulé sur la structure d'aéronef en un point 26 seulement visible sur les figures 1 et 3, et le bras inférieur 22 est articulé sur un  
15 appendice associé 25 du caisson 11 de la jambe de train. Un alignement 27 est en outre associé à la contrefiche principale 20, lequel alignement est ici constitué d'une contrefiche secondaire de plus petite dimension, comportant deux bras 28 et 29 articulés entre eux en un point  
20 32, le bras 28 étant articulé à son autre extrémité au niveau de l'axe 23 d'articulation des deux bras 21, 22 de la contrefiche principale 20, tandis que le bras 29 est articulé à son autre extrémité en 30 sur un appendice 31 du caisson de jambe 11. Des ressorts 33 sont associés à  
25 ce dernier bras 29 de l'alignement 27 pour maintenir la position stable dans laquelle les deux bras 21, 22 de la contrefiche principale 20 se trouvent en position train bas, position qui est illustrée sur les figures 1 et 2.

Conformément à une caractéristique essentielle de  
30 l'invention, le train d'atterrissage T comporte un système autonome de carénage aéroacoustique noté 100, qui est destiné, lorsque la jambe 10 est en position train bas, à recouvrir l'avant d'au moins une partie d'articulation des éléments de contreventement 19.

35           En l'espèce, sur le mode d'exécution qui est re-



présenté ici, le système de carénage aéroacoustique 100 comprend un carénage articulé 101 en deux parties complémentaires 102, 103, reliées l'une à l'autre par une articulation 104, et un autre carénage rigide 120 quant à lui rigidement solidaire du caisson 11.

En l'espèce, le carénage articulé 101 du système autonome de carénage aéroacoustique 100 recouvre, en position train bas, l'avant de la zone d'articulation entre les bras supérieur 21 et inférieur 22 de la contrefiche principale 20, ainsi que cela est bien visible sur les figures 1 et 2. Le carénage articulé 101 comprend ainsi deux parties complémentaires 102, 103, dont une première partie 102 qui est rigidement solidaire du bras inférieur 22 de la contrefiche principale 20, et une seconde partie 103 qui est reliée par une bielle 110 au bras supérieur 21 de ladite contrefiche. La bielle 110 est articulée au niveau de ses deux extrémités, en 111 sur la deuxième partie 103 du carénage articulé 101, et en 112 sur un élément de membrure du bras supérieur 21 de la contrefiche principale 20.

On est alors en présence de quatre articulations au niveau des points 23, 104, 111, 112, qui correspondent à quatre axes parallèles à l'axe Y de pivotement de la jambe de train, ces quatre articulations formant un parallélogramme articulé qui se déforme lors du mouvement de pivotement de la jambe de train. Ce parallélogramme a été illustré en traits mixtes sur la vue de la figure 4, qui correspond à une position intermédiaire à environ 60° de rentrée de la jambe de train.

En position train bas, tel que cela est visible sur les figures 1 et 2, la première partie 102 du carénage articulé 101 recouvre la partie basse du bras inférieur 22 de la contrefiche principale 20, la partie haute dudit bras inférieur et la partie basse du bras supérieur 21 de ladite contrefiche étant quant à elles recouvertes

par la seconde partie 103 dudit carénage articulé. On constate également que la première partie 102 du carénage articulé 101 se termine par un bord relevé ou béquet 106 qui enveloppe en partie la zone d'articulation du bras inférieur 22 de la contrefiche principale 20, l'autre partie de ladite zone d'articulation étant quant à elle recouverte par le carénage rigide 120 qui est associé au caisson 11 de la jambe de train, et fait également partie du système autonome de carénage aéroacoustique 100. Pour envelopper correctement la zone d'articulation de l'axe 23 entre les deux bras 21, 22 de la contrefiche principale 20, la seconde partie 103 de carénage articulé 101 doit présenter une géométrie adaptée. Il est ainsi prévu à cet effet un bombement central 7 qui, en position train bas, enveloppe l'articulation entre les deux bras 21, 22 de la contrefiche principale 20. Cette seconde partie 103 du carénage articulé 101 présente une longueur non négligeable, et il est en outre avantageux de prévoir, du côté intérieur, des raidisseurs longitudinaux 108 concernant au moins la zone du bombement central 107.

Les figures 6 et 7 permettent de mieux appréhender les moyens de fixation du carénage articulé 101 aux bras 21, 22 de la contrefiche principale 20, la figure 6 correspondant à un alignement des bras 21, 22, conformément à la position train bas, tandis que la figure 7 correspond à un repliage des bras 21, 22 de ladite contrefiche, correspondant à une position train haut.

Une ferrure 113, ayant une section en forme de U renversé, est fixée par des attaches 114 sur une membrure centrale 21.1 du bras supérieur 21 de la contrefiche principale 20. La bielle de liaison 110 est articulée en 112 en extrémité de cette ferrure 113. A son autre extrémité, la bielle de liaison 110 est articulée en un point d'extrémité 111 de la seconde partie 103 du carénage articulé 101, au niveau d'un appendice 109 de celle-ci, qui

est vissé par des boulons 116. Il est à noter que l'attache 113 peut être immédiatement montée sur un train d'atterrissage existant, dont l'environnement est disponible.

5           La figure 6 permet de mieux distinguer les deux raidisseurs 108 qui sont parallèles à la direction longitudinale des bras de la contrefiche principale 20, et espacés suffisamment entre eux pour laisser passer la zone d'articulation entre ces deux bras 21, 22 de la contrefiche principale 20.

10           La première partie 102 du carénage articulé 101 est quant à elle rigidement solidaire du bras 22 de la contrefiche principale 20, en étant fixée au moyen de boulons 115 à une attache associée 105 qui comporte deux  
15 éléments de pince en forme de C, dont l'oblicité correspond à celle de l'extrémité du bras de contrefiche 22, ainsi qu'un élément de fixation 105' associé à une traverse du bras précité 22.

20           Sur la figure 6, on a illustré les deux parties de charnières 104.2, 104.3, respectivement associées aux première et seconde parties 102, 103 du carénage articulé 101.

25           Si l'on observe les figures 2, 4 et 5, on peut apprécier trois positions du parallélogramme articulé constitué par les quatre articulations 23, 104, 111, 112. Ce parallélogramme articulé est très aplati dans les deux positions extrêmes, qui sont la position train bas de la figure 2 et la position train haut de la figure 5. Ces figures 2, 4 et 5 permettent également d'apprécier le  
30 mouvement de pivotement de la bielle de liaison 110 autour de son articulation 112 sur l'attache 113 de liaison au bras supérieur, et autour de son point 111 d'accrochage à la seconde partie 103 du carénage articulé 101. Dans la pratique, ce mouvement de pivotement sera  
35 légèrement inférieur à un angle plat, et en particulier

correspondra à une plage voisine de 150° entre les deux positions de la bielle de liaison 110 correspondant aux positions train haut et train bas de la jambe de train 10.

5            La bielle de liaison 110 pourra être de longueur constante, ou en variante réglable en longueur ou être une bielle élastique à ressort. Dans le cas d'une bielle réglable en longueur, la longueur sera adaptée lors du premier réglage du train pour que le mouvement s'effectue  
10 sans interférence ni frottements, puis ensuite cette longueur sera figée par blocage des éléments concernés.

          Sur la figure 5, on a illustré schématiquement en 200 un boîtier d'accrochage qui sert à verrouiller le train en position train haut dans sa soute L, la totalité  
15 du train T étant au-dessus de la paroi limite du fuselage F. On constate que le carénage articulé 101 ne vient aucunement gêner l'accessibilité de la liaison d'articulation entre les deux bras 21, 22 de la contrefiche principale 20, cette articulation étant précisément  
20 celle que vient attraper le crochet du boîtier d'accrochage 200.

          Les première et seconde parties 102, 103 du carénage articulé 101 seront de préférence conformées avec des bords relevés venant épouser les éléments adjacents  
25 de la zone d'articulation protégée. On constate en particulier sur les figures 1 et 2 qu'en position train bas, les deux parties complémentaires 102, 103 du carénage articulé 101 sont sensiblement dans le prolongement l'une de l'autre.

30            On est ainsi parvenu à réaliser un carénage exempt de parties saillantes qui seraient génératrices de sifflements indésirables, tout en étant compatible avec la cinématique de relevage du train. Comme cela est visible sur les figures 1 et 2, le béquet inférieur 106 de la  
35 première partie 102 du carénage articulé 101 vient com-

REVENDEICATIONS

1. Train d'atterrissage d'aéronef à jambe de train relevable, dont la jambe (10) comporte un caisson (11) à tige télescopique (12) qui est articulé sur une structure d'aéronef pour pivoter entre une position train haut et une position train bas par l'actionnement d'un vérin de manoeuvre associé (14), ledit caisson étant en outre relié à la structure d'aéronef par des éléments de contreventement articulés (19), caractérisé en ce qu'il comporte un système autonome de carénage aéroacoustique (100) destiné, lorsque la jambe (10) est en position train bas, à recouvrir l'avant d'au moins une partie d'articulation des éléments de contreventement (19), le dit système de carénage aéroacoustique comprenant un carénage articulé (101) en deux parties complémentaires (102, 103) reliées l'une à l'autre par une articulation (104) dont l'axe est parallèle à l'axe (23) de la partie d'articulation concernée desdits éléments de contreventement.

2. Train d'atterrissage selon la revendication 1, dont les éléments de contreventement (19) comprennent une contrefiche principale (20) dont un bras supérieur (21) est articulé sur la structure d'aéronef et un bras inférieur (22) est articulé sur un appendice associé (25) du caisson (11) de la jambe de train, caractérisé en ce que le carénage articulé (101) du système autonome de carénage aéroacoustique (100) recouvre, en position train bas, l'avant de la zone d'articulation entre les bras supérieur (21) et inférieur (22) de la contrefiche principale (20).

3. Train d'atterrissage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le carénage articulé (101) comprend deux parties complémentaires (102, 103), dont une première partie (102) qui est rigidement solidaire du bras

inférieur (22) de la contrefiche principale (20), et une  
seconde partie (103) qui est reliée par une bielle (110)  
au bras supérieur (21) de ladite contrefiche, les quatre  
articulations concernées (23, 104, 111, 112) étant agen-  
cés pour former un parallélogramme articulé.

4. Train d'atterrissage selon la revendication 3,  
caractérisé en ce qu'en position train bas, la première  
partie (102) du carénage articulé (101) recouvre la par-  
tie basse du bras inférieur (22) de la contrefiche prin-  
cipale (20), la partie haute dudit bras inférieur et la  
partie basse du bras supérieur (21) de ladite contrefiche  
étant quant à elles recouvertes par la seconde partie  
(103) dudit carénage articulé.

5. Train d'atterrissage selon la revendication 4,  
caractérisé en ce qu'en position train bas, la première  
partie (102) du carénage articulé (101) se termine par un  
bord relevé (106) enveloppant en partie la zone  
d'articulation du bras inférieur (22) de la contrefiche  
principale (20), l'autre partie de ladite zone  
d'articulation étant quant à elle recouverte par un caré-  
nage rigide (120) associé au caisson (11) de la jambe de  
train et faisant également partie du système autonome de  
carénage aéroacoustique (100).

6. Train d'atterrissage selon la revendication 4,  
caractérisé en ce que la seconde partie (103) du carénage  
articulé (101) présente un bombement central (107) qui,  
en position train bas, enveloppe l'articulation entre les  
deux bras (21, 22) de la contrefiche principale (20).

7. Train d'atterrissage selon la revendication 6,  
caractérisé en ce que la seconde partie (102) du carénage  
articulé (101) présente, du côté intérieur, des raidis-  
seurs longitudinaux (108) concernant au moins la zone du  
bombement central (107).

8. Train d'atterrissage selon l'une quelconque  
des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que la bielle

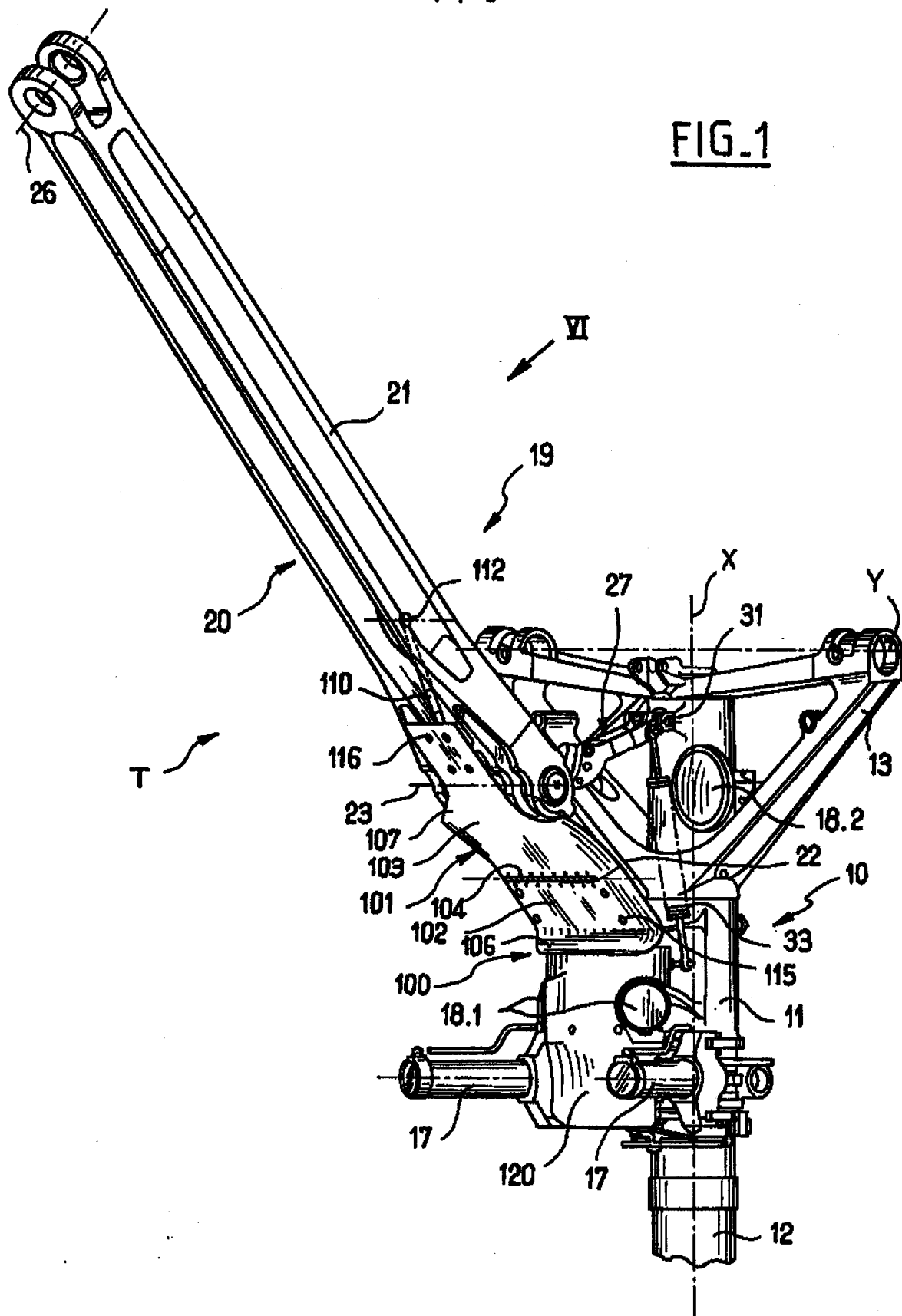
de liaison (110) est articulée entre un point d'extrémité (111) de la seconde partie (103) du carénage articulé (101), et une attache associée (113) fixée sur le bras supérieur (21) de la contrefiche principale (20) en un point (112) complétant le parallélogramme articulé.

9. Train d'atterrissage selon la revendication 8, caractérisé en ce que la bielle de liaison (110) pivote autour de son articulation (112) sur l'attache (113) de liaison au bras supérieur, et autour de son point (111) d'accrochage à la seconde partie (103) du carénage articulé (101), sur une plage d'environ 150° entre les deux positions de ladite bielle correspondant aux positions train haut et train bas de la jambe de train (10).

10. Train d'atterrissage selon la revendication 8 ou la revendication 9, caractérisé en ce que la bielle de liaison (110) est réglable en longueur ou est une bielle élastique à ressort.

11. Train d'atterrissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'en position train bas, les deux parties complémentaires (102, 103) du carénage articulé (101) sont sensiblement dans le prolongement l'une de l'autre.

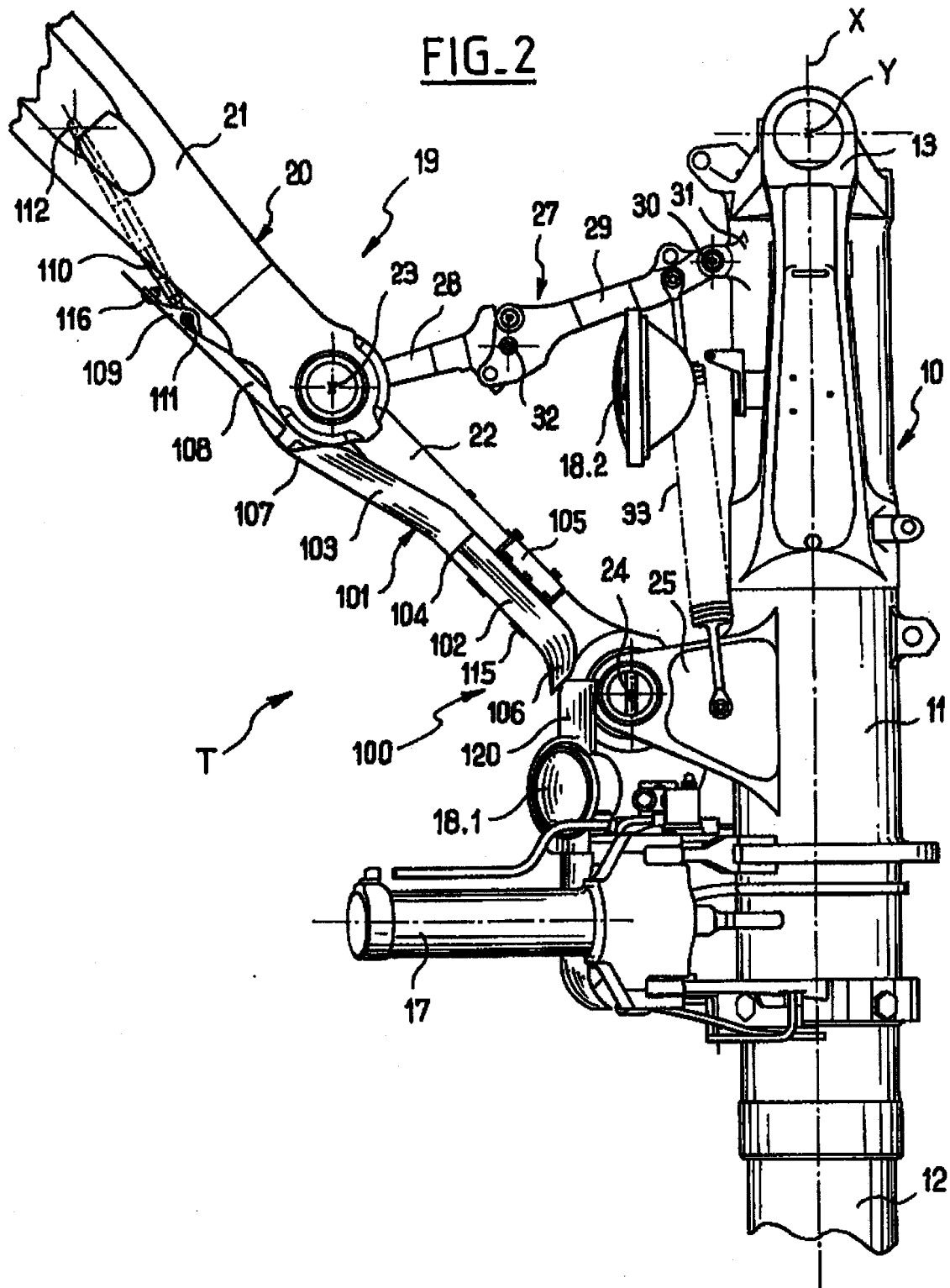
1 / 6

FIG. 1

X. Jume  
Le Mandataire

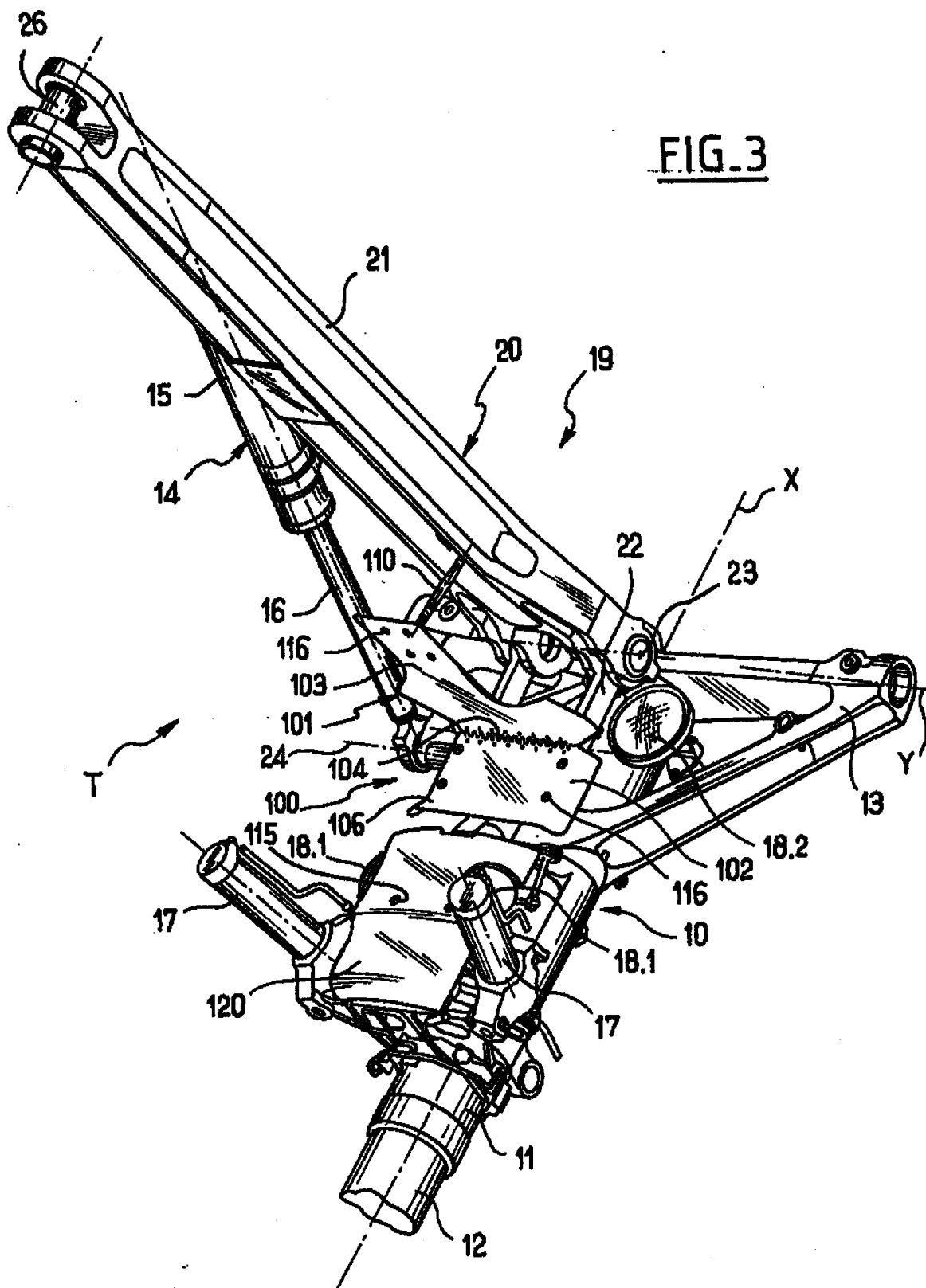


2 / 6

FIG. 2

X. J. J. J.  
Le Mandataire

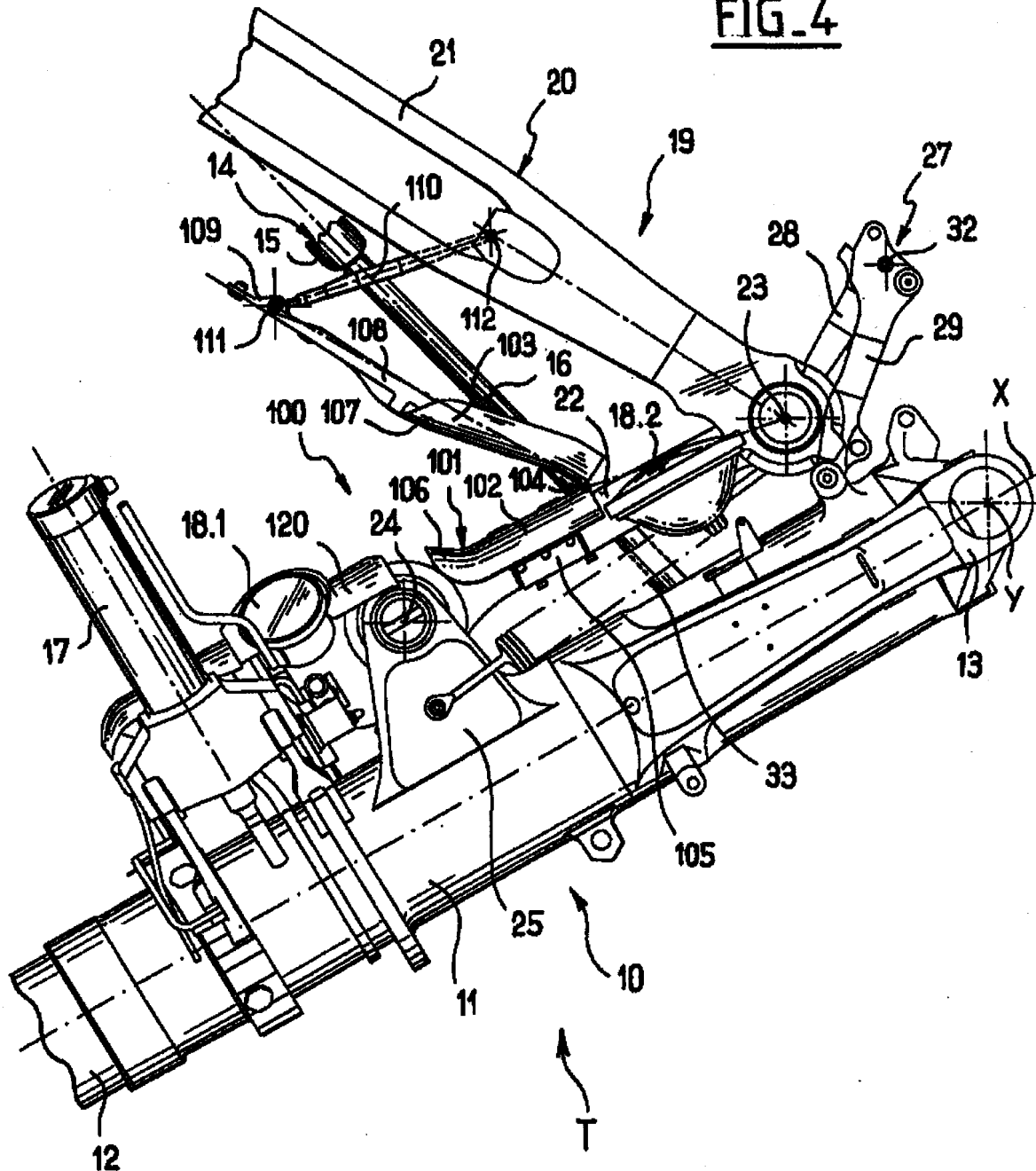
3 / 6

FIG. 3

X. Jannet  
Le Mandataire

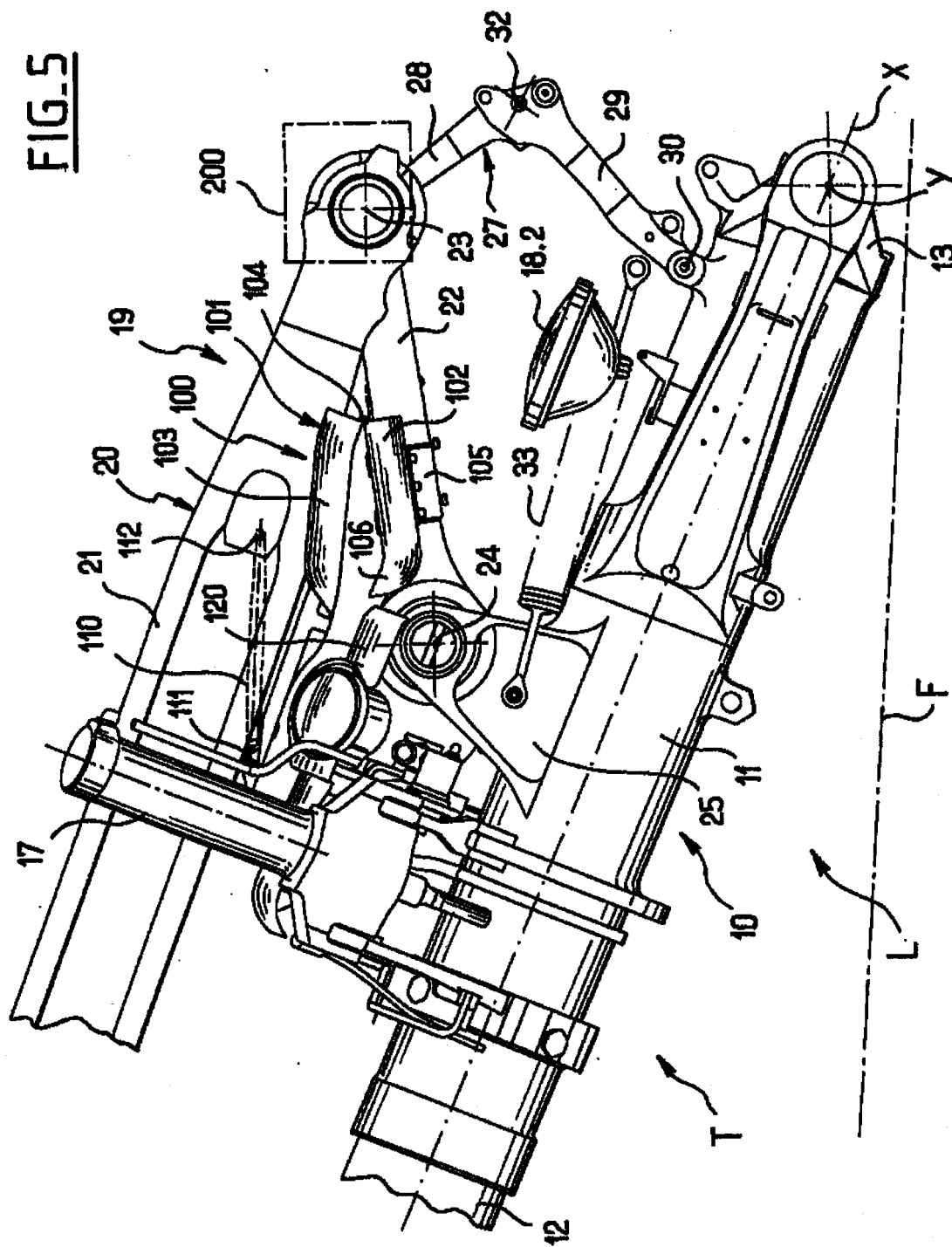
4 / 6

**FIG. 4**



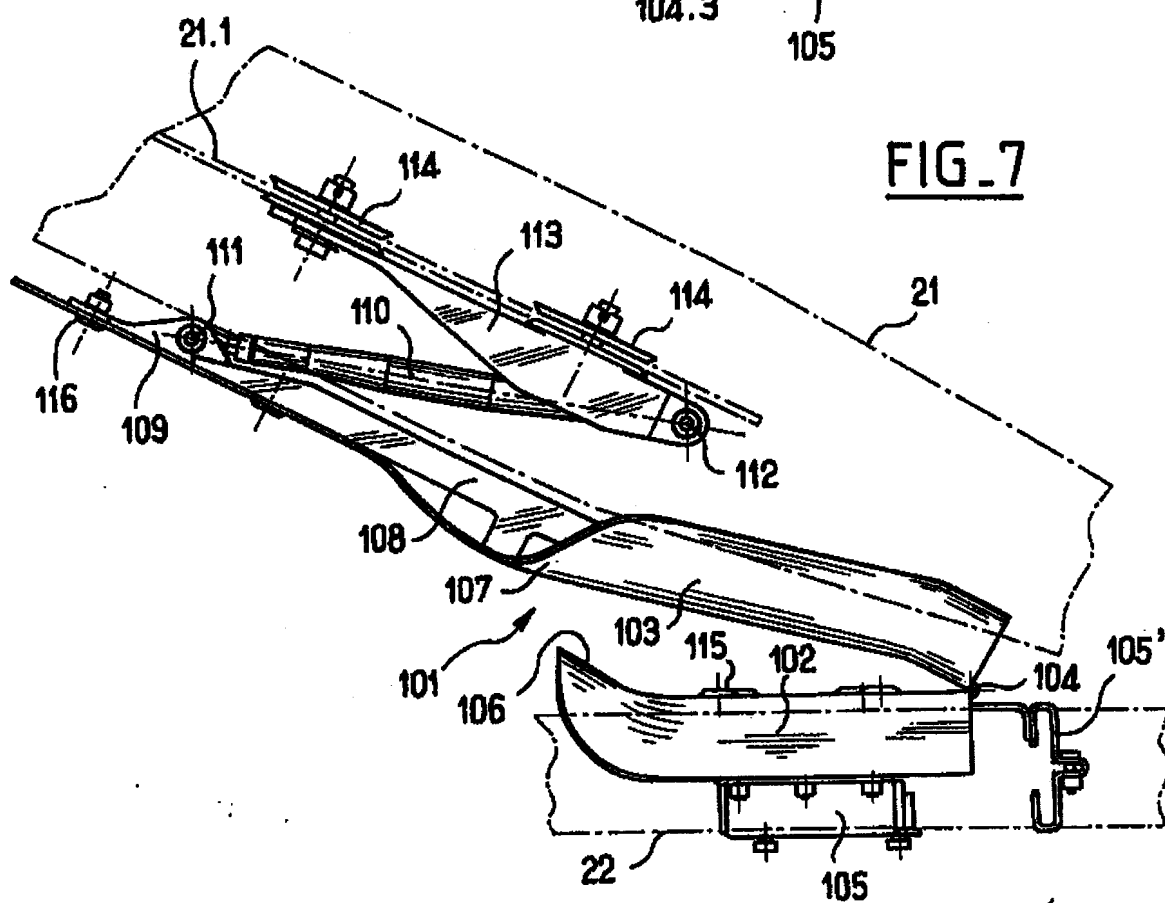
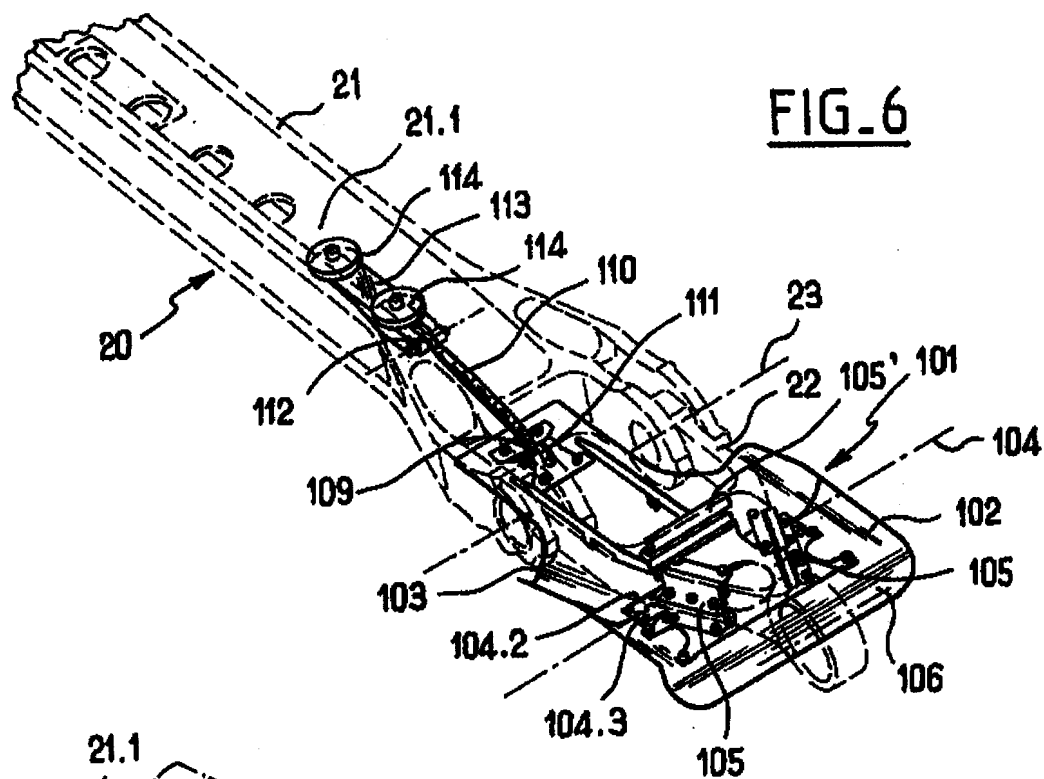
X. Jammes  
Le Mandataire

FIG-5



X. Jumez  
Le Mandataire

6 / 6



X. Jammes  
Le Mandataire

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

Après l'accomplissement de la procédure prévue par les textes rappelés ci-dessus, le brevet est délivré. L'Institut National de la Propriété Industrielle n'est pas habilité, sauf dans le cas d'absence manifeste de nouveauté, à en refuser la délivrance. La validité d'un brevet relève exclusivement de l'appréciation des tribunaux.

L'I.N.P.I. doit toutefois annexer à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention. Ce rapport porte sur les revendications figurant au brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

- ☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- ☒ Le demandeur a maintenu les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- ☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- ☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- ☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- ☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1.ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION	
Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	Revendications du brevet concernées
<p>US 2 180 462 A (DE SEVERSKY ALEXANDER P) 21 novembre 1939 (1939-11-21) * page 2, colonne de droite, ligne 30 - ligne 33 * * figures 8, 11 *</p> <p>EP 1 067 045 A (BRITISH AEROSPACE) 10 janvier 2001 (2001-01-10) * figures *</p>	<p>1, 2, 11</p> <p>1</p>
<p>2.ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL</p> <p>NEANT</p>	
<p>3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES</p>	
Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	Revendications du brevet concernées
NEANT	